

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

Patent Laid-Open Gazette

(51) IPC Code: H01L 21/027

(11) Publication No.: P2004-0080825

(43) Publication Date: 20 September 2004

(21) Application No.: 10-2003-0015817

(22) Application Date: 13 March 2003

(71) Applicant:

Hankuk DNS Co., Ltd.

Cha-am-dong 4-1, Chunan-City, Chungchungnam-do, Korea

(72) Inventors:

KANG, HEEYOUNG

KIM, TAESOO

(54) Title of the Invention: Bake Apparatus and Baking Method for Manufacturing Semiconductor Devices

Abstract:

The present invention relates to a bake apparatus for manufacturing semiconductor devices. The bake apparatus includes a plate having a semiconductor substrate, a lid opening and closing the upper part of the plate, a heating unit heating the plate at a predetermined temperature, and a cooling unit. The cooling unit includes a cooling line which is placed inside the plate and through which a coolant flows, a coolant supply line supplying coolant to the cooling line, and a fluid supply line supplying fluid discharging remained coolant after cooling the heat plate. The coolant supply line and the fluid supply line are selectively connected with the cooling line through a three way valve. Thus, the bake apparatus speeds up cooling of the plate and increases the through put.

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H01L 21/027

(11) 공개번호 10-2004-0080825
(43) 공개일자 2004년 09월 20일

(21) 출원번호 10-2003-0015817
(22) 출원일자 2003년 03월 13일
(71) 출원인 한국디앤에스 주식회사
충남 천안시 차암동 4-1번지
(72) 발명자 강희영
충청남도천안시업성동623-5
김태수
충청남도천안시업성동623-5
(74) 대리인 임창현, 권혁수

ba

심사청구 : 있음

(54) 반도체 소자 제조를 위한 베이크 장비 및 베이크 방법

요약

본 발명은 반도체 제조를 위한 베이크 장비에 관한 것으로, 상기 장치는 반도체 기판이 놓여지는 플레이트, 상기 플레이트의 상부를 개폐하는 덮개, 상기 플레이트를 일정온도로 가열하는 가열부, 그리고 상기 플레이트를 냉각하는 냉각부를 가진다.

상기 냉각부는 상기 플레이트 내에 위치되며 냉각제가 흐르는 냉각라인, 상기 냉각라인에 냉각제를 공급하는 냉각제 공급라인, 그리고 상기 가열 플레이트를 냉각후 상기 냉각라인에 잔존하는 냉각제를 배출시키는 유체를 공급하는 유체 공급라인을 포함한다. 상기 냉각제 공급라인과 상기 유체 공급라인은 삼방밸브를 통해 상기 냉각라인과 선택적으로 연통된다.

상술한 구조를 가지는 본 발명에 있으면, 플레이트의 냉각이 일반적인 장비에 비해 신속하게 이루어지므로, 처리량을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면도

도 1

색인어

베이크 장비, 냉각부, 히트파이프

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 베이크 장비의 개략단면도;

도 2는 도 1의 플레이트의 분해사시도; 그리고

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 베이크 방법을 순차적으로 보여주는 플로차트이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 플레이트 200 : 덮개
340 : 가열공간 400 : 냉각부
420 : 냉각라인 440 : 유입부
460 : 유출부 444 : 3방 밸브
445 : 개폐밸브 446 : 냉각제 공급라인
448 : 유체 공급라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 소자를 제조하기 위한 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 스피너 설비의 베이킹 장비에 관한 것이다.

최근에 반도체 소자가 고집적 화되면서 칩(chip) 단위면적이 작아지고, 회로선폭(critical dimension)이 축소됨에 따라 웨이퍼 상에 패턴(pattern)을 구현하는 포토 리소그래피 공정의 중요성이 대두되고 있다.

일반적으로 포토 리소그래피 공정은 웨이퍼를 프리베이킹(pre baking)한 후 웨이퍼 상에 포토레지스트를 도포한다. 다음에 포토레지스트가 코팅된 웨이퍼를 소프트 베이킹(soft baking)한 후 노광공정을 통해서 레티클의 패턴을 포토레지스트에 전사시킨다. 이어서, 노광된 웨이퍼를 PEB-베이킹(post exposure baking)한 후 현상액을 이용하여 현상하여 웨이퍼 상에 실질적인 패턴을 형성하고 하드베이킹(hard baking)한다.

이들 중 베이킹 공정이 수행되는 장치는 일반적으로 가열 플레이트와 리프트 핀들을 가지며, 웨이퍼는 리프트 핀들에 의해 가열 플레이트 상에 안착된 후, 공정에 적합한 온도로 가열된다. 그러나 후속되는 웨이퍼의 공정온도가 진행되는 웨이퍼의 공정온도와 상이하여 가열 플레이트의 온도를 낮출 필요가 있는 경우에, 가열 플레이트의 냉각은 자연 냉각 방식에 의해 이루어졌다. 이로 인해 가열 플레이트의 온도를 낮추는 데 매우 많은 시간이 소요되어 하나의 베이킹 장치에서의 처리량(through put)이 낮았다. 따라서 일반적인 포토 리소그래피 장치는 베이킹 공정을 수행하는 챔버를 다수 구비하는 데, 이로 인해 풋프린트(foot print)가 증가된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제를 해결하고, 가열 플레이트의 온도를 공정에 적합한 온도로 신속하게 변경할 수 있는 베이킹 장비를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 베이킹 장비는 반도체 기판이 놓여지는 플레이트와 상기 플레이트의 상부를 개폐하는 덮개를 가진다. 또한 상기 플레이트를 일정온도로 가열하는 가열부와 상기 플레이트를 냉각하는 냉각부가 제공된다.

상기 냉각부는 상기 플레이트 내에 위치되며, 냉각제가 흐르는 냉각라인, 상기 냉각라인에 냉각제를 공급하는 냉각제 공급라인, 그리고 상기 가열 플레이트를 냉각후 상기 냉각라인에 잔존하는 냉각제를 배출시키는 유체를 공급하는 유체 공급라인을 포함한다. 상기 냉각제 공급라인과 상기 유체 공급라인은 삼방향 밸브를 통해 상기 냉각라인과 선택적으로 연통된다.

또한 본 발명에 따른 베이킹 방법은 플레이트 상에 반도체 기판을 로딩하는 단계, 상기 플레이트 상에 놓여진 상기 반도체 기판을 일정온도로 가열하는 단계, 상기 반도체 기판을 상기 플레이트로부터 언로딩하는 단계, 냉각제에 의해 상기 플레이트를 냉각하는 단계, 그리고 상기 냉각라인에 유체를 공급함으로써 상기 냉각라인에 잔존하는 냉각제를 외부로 배출시키는 단계를 더 포함한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 및 도 3을 참조하면서 보다 상세히 설명한다.

본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 베이킹 장비(10)의 단면도이고, 도 2는 도 1의 플레이트의 분해사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 베이킹 장비(10)는 플레이트(plate)(100), 덮개(lid)(200), 가열부(heating part), 그리고 냉각부(cooling part)(400)를 포함한다. 플레이트(100)는 공정이 진행될 웨이퍼(W)가 놓여지는 부분으로 원형의 판 형상을 가진다.

플레이트(100)의 상부에는 상하로 이동 가능한 덮개(200)가 배치되며, 덮개(200)는 공정 진행시 플레이트(100) 상에 놓여진 웨이퍼(W)를 외부환경으로부터 차단한다. 플레이트(100)의 가장자리에는 리프트 핀(도시되지 않음)의 이동로인 홈들이 형성된다. 리프트 핀들은 홈들을 통해 상하로 이동되며, 아암(도시되지 않음)에 의해 장비 내로 미송된 웨이퍼(W)를 플레이트(100) 상에 안착시킨다. 플레이트(100)의 상부에는 웨이퍼의 후면이 고온의 플레이트(100)와 직접 접촉되는 것을 방지하는 복수의 세라믹 볼(ceramic balls)(120)이 설치될 수 있다. 또한, 플레이트(100)의 상부 가장자리에는 웨이퍼(W)가 플레이트(100)의 중앙에 놓여지도록 안내하는 웨이퍼 가이드들(wafer guides)(140)이 설치될 수 있다.

가열부는 웨이퍼(W)가 공정에 적합한 온도로 유지되도록 플레이트(100)를 가열하기 위한 것으로, 본 실시예에서는 플레이트(100)를 균일한 온도로 빠르게 가열하기 위해 히트 파이프(heat pipe) 방식의 가열부가 사용된다. 즉, 플레이트(100) 내에는 원통형의 가열공간(340)이 형성되며, 가열공간(340)의 하부에는 일정량의 작동액(320)이 채워진다. 작동액(320)은 플레이트(100) 하부에 위치한 열선(500)에 의해 증기화되어 가열공간(340) 내 상부로 흐르면서 열을 플레이트(100)의 상부면으로 전달하고, 이후 응축되어 가열공간(340)의 내측면을 타고 중력에 의해 아래로 흐른다. 가열공간(340) 내에는 기동형상을 가진 복수의 지지로드들(360)이 배치된다. 이들 지지로드들(360)은 작동액(320)이 증기화될 때, 플레이트(100)가 팽창되는 것을 방지한다.

본 발명의 베이킹 장비는 일정온도로 가열된 플레이트(100)를 냉각하는 냉각부(400)를 가진다. 냉각부(400)는 냉각라인(cooling line)(420), 유입부(input part)(440), 그리고 유출부(output part)(460)를 가진다. 도 2에서 보는 바와 같이 냉각라인(420)은 가열공간(340) 내 하부에 배치되며, 가

장자리에서부터 곡률 반경이 점진적으로 작아지면서 안쪽으로 향하고, 다시 안쪽에서 곡률 반경이 점진적으로 커지면서 가장자리부로 향하는 나선형상을 가진다. 그러나 상술한 냉각라인(420)의 형상은 일례에 불과하며, 냉각라인(420)은 이와 다른 다양한 형상을 가질 수 있다.

냉각수가 공급되는 냉각라인(420)의 입단은 3방 밸브(three way valve)(444)를 가지는 유입부(440)와 연결된다. 3방 밸브(444)의 출력측에는 개폐 밸브(open/closed valve)가 설치된 출력라인(output line)(442)이 위치되고, 입력측에는 각각 냉각제 공급라인(coolant supply line)(446)과 유체 공급라인(fluid supply line)(448)이 위치된다. 개폐 밸브(445)는 출력라인(442)을 개방 또는 차단함으로써 냉각수 또는 공기가 냉각라인(420)으로 흐르는 것을 통제한다. 개폐 밸브(445)는 유공압 또는 전기적으로 조작되거나 수동으로 조작될 수 있다. 냉각제 공급라인(446)은, 예컨대 칠러(chiller)와 같은 냉각장치(도시되지 않음)로부터 일정한 온도로 조절된 냉각수가 흐르는 관이며, 유체 공급라인(448)은 플레이트(100)의 냉각이 완료된 후 냉각라인(420)에 잔존하는 냉각수를 외부로 강제배출하기 위해 냉각라인(420)으로 유입되는 공기가 흐르는 관이다. 본 실시예와 달리 냉각제 공급라인(446)은 냉각수 외의 다른 냉각제를 공급할 수 있고, 유체 공급라인(448)은 공기 외의 다른 유체를 공급할 수 있다.

냉각라인(420)을 흐르는 냉각수와 공기는 유출부를 통해 외부로 배기 또는 배출된다. 유출부(460)는 유출라인(output line)(462), 배출라인(discharge line)(466), 배기라인(exhaust line)(468), 그리고 버퍼부(buffer)(464)를 가진다. 유출라인(462)은 냉각라인(420)의 일단과 연결되며, 유출라인(462)을 흐르는 냉각수와 공기는 버퍼부(464)로 유입된다. 버퍼부(464)의 하부면에는 배출라인(466)이 연결되고, 측면 상부에는 배기라인(468)이 연결된다. 따라서 버퍼부(464)로 유입된 냉각수는 배출라인(466)을 통해 외부로 배출되고, 공기는 배기라인(468)을 통해 외부로 배기된다.

상술한 구조를 가지는 본 발명에 의하면, 선행하여 공정이 진행되는 웨이퍼의 공정온도(예컨대, 150℃)와 이후에 공정이 진행되는 웨이퍼의 공정온도(예컨대, 100℃)가 상이한 경우, 선행되는 웨이퍼에 대해 공정 완료 후 플레이트(100)를 신속하게 냉각할 수 있어 일반적인 베이킹 장비에 비해 처리량(throughput)이 향상된다.

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 베이킹 방법을 순차적으로 보여주는 플로차트이다. 이하 도 3을 참조하여, 상술한 베이킹 장비(10)를 사용한 베이킹 방법을 설명한다. 처음에 덮개(200)가 플레이트(100)로부터 상승되고, 아암에 의해 웨이퍼(W)가 장비 내로 이송된다. 웨이퍼(W)는 플레이트(100)의 상부로 돌출된 리프트 핀상에 놓인다. 이후 리프트 핀이 하강됨으로써 웨이퍼(W)는 열선에 의해 상부면이 공정조건에 적합한 온도로 가열된 플레이트(100) 상에 안착된다(스텝 S11). 이후 웨이퍼(W)가 놓여진 플레이트(W)의 상부를 외부환경으로부터 차단하기 위해 덮개(200)가 하강되고, 베이킹 공정이 진행된다(스텝 S12). 공정이 완료되면, 웨이퍼(W)는 장비(10) 밖으로 이송된다(스텝 S13). 이후 장비(10) 내로 이송될 웨이퍼를(W)의 공정온도가 이전에 진행된 웨이퍼를(W)의 공정온도보다 낮으면, 3방 밸브(444)의 조작에 의해 냉각제 공급라인(446)과 유입부(440)의 출력라인(442)이 연통되고, 개폐 밸브(445)에 의해 출력라인(442)의 통로가 개방된다. 냉각수는 냉각라인(420)으로 흐르면서 플레이트(100)를 냉각하고, 유출부(460)를 통해 외부로 배출된다(스텝 S14). 플레이트(100)가 공정이 진행될 웨이퍼(W)의 공정온도로 냉각되면 3방 밸브(444)의 조작에 의해 유체 공급라인(448)과 출력라인(442)이 연통되고, 냉각라인(420)에 잔존하는 냉각수는 공기에 의해 유출부(460)로 강제 배출된다(스텝 S15). 이후에 개폐 밸브(445)에 의해 출력라인의 통로가 차단된다.

발명의 효과

본 발명의 베이킹 장비에 의하면, 플레이트의 냉각이 일반적인 장비에 비해 신속하게 이루어지므로, 처리량을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

반도체 소자 제조에 사용되는 베이킹 장비에 있어서,

반도체 기판이 놓여지는 플레이트와;

상기 플레이트의 상부를 개폐하는 덮개와;

상기 플레이트를 일정한 온도로 가열하는 가열부와; 그리고

상기 플레이트를 냉각하는 냉각부를 구비하는 것을 특징으로 하는 베이킹 장비.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 냉각부는 상기 플레이트 내에 위치되며 냉각제가 흐르는 냉각라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 베이킹 장비.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 냉각라인은 곡률 반경이 점진적으로 변하는 나선형상을 가지는 것을 특징으로 하는 베이킹 장비.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 냉각부는,

상기 냉각라인에 냉각제를 공급하는 냉각제 공급라인과;

상기 가열 플레이트를 냉각후 상기 냉각라인에 잔존하는 냉각제를 배출시키는 유체를 공급하는 유체 공급라인을 포함하되,

상기 냉각제 공급라인과 상기 유체 공급라인은 삼방밸브를 통해 상기 냉각라인과 선택적으로 연통되는 것을 특징으로 하는 베이킹 장비.

청구항 5

플레이트 상에 반도체 기판을 로딩하는 단계와;

상기 플레이트 상에 놓여진 상기 반도체 기판을 일정한온도로 가열하는 단계와;

상기 반도체 기판을 상기 플레이트로부터 언로딩하는 단계와; 그리고

냉각제에 의해 상기 플레이트를 냉각하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 베이킹 방법.

청구항 6

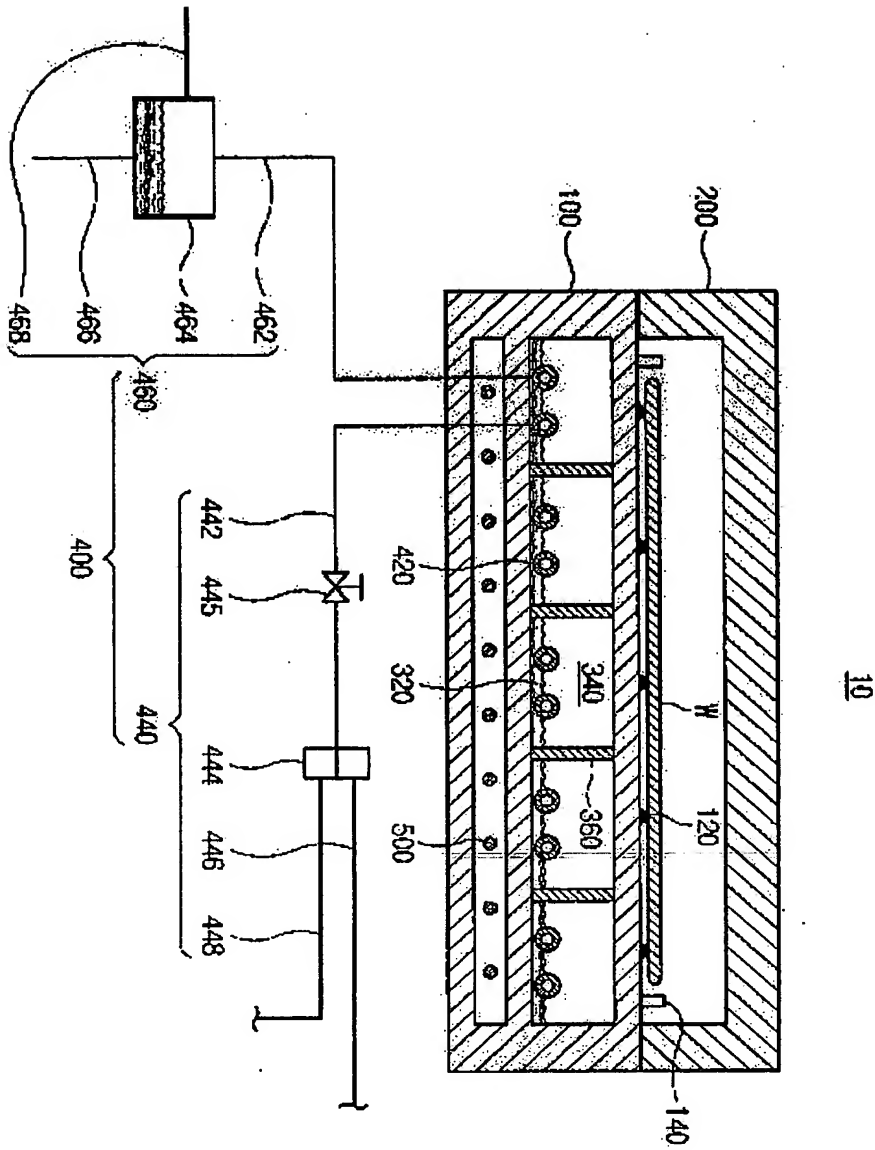
제 5항에 있어서,

상기 냉각제는 상기 플레이트 내에 배치된 냉각라인을 통해 흐르고,

상기 베이킹 방법은 상기 냉각라인에 유체를 공급함으로써 상기 냉각라인에 잔존하는 냉각제를 외부로 배출시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 베이킹 방법.

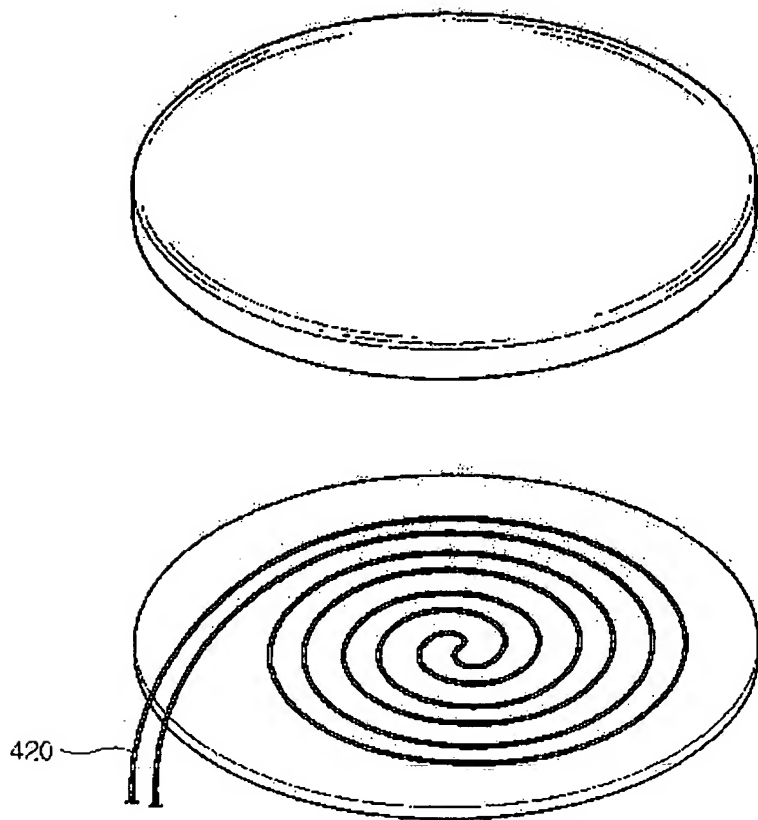
도면

103

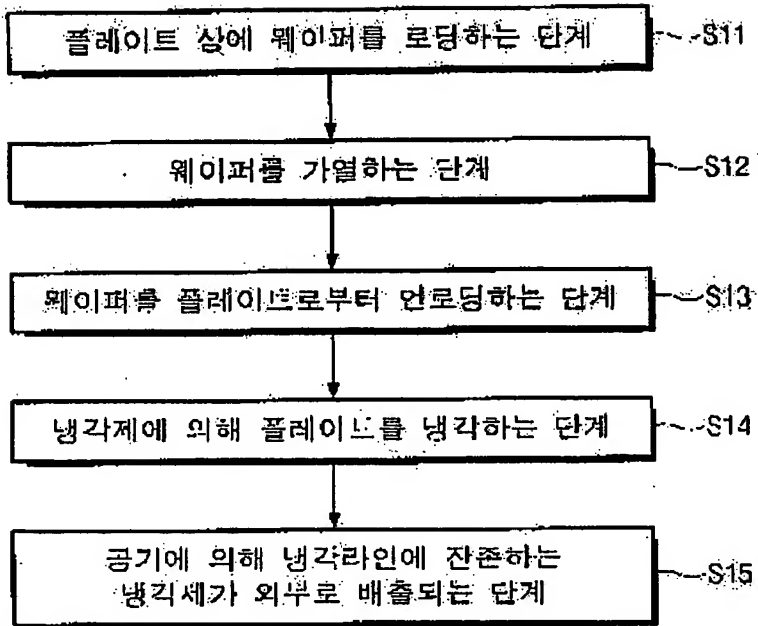


LB2

100



도 83



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.